

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年2月5日 (05.02.2004)

PCT

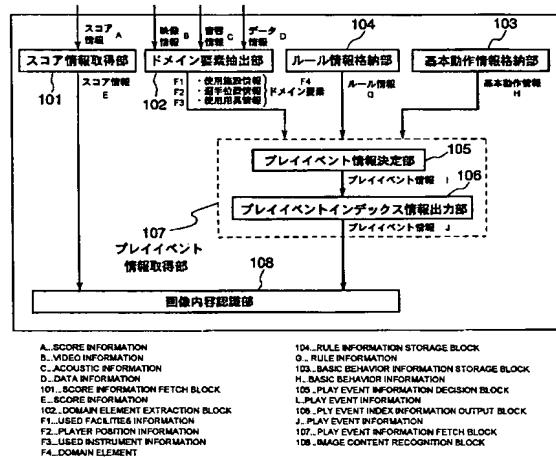
(10) 国際公開番号
WO 2004/012150 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G06T 7/20, 7/60, 1/00
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2002/007649
 (22) 国際出願日: 2002年7月26日 (26.07.2002)
 (25) 国際出願の言語: 日本語
 (26) 国際公開の言語: 日本語
 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 独立行政法人通信総合研究所 (COMMUNICATIONS RESEARCH LABORATORY, INDEPENDENT ADMINISTRATIVE INSTITUTION) [JP/JP]; 〒184-8795 東京都小金井市 貫井北町4-2-1 Tokyo (JP).
 (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 宮森 恒
 (54) 代理人: 赤澤 一博 (AKAZAWA, Kazuhiro); 〒604-8161 京都府京都市中京区烏丸通六角上ル饅頭屋町617 六角ビル6F Kyoto (JP).
 (81) 指定国 (国内): AU, CN, JP, KR, US.
 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).
 添付公開書類:
 — 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: IMAGE RECOGNITION APPARATUS AND IMAGE RECOGNITION PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像認識装置及び画像認識プログラム



(57) Abstract: An image recognition apparatus having a high image recognition ratio at a reasonable cost. The image recognition apparatus (1) recognizes behavior of a player in a sport performed in a region partitioned by an obstacle such as a net, from a program being broadcast or a material video before being broadcast or a content recorded on a recording medium such as a VTR. The apparatus includes a score information fetch block (101) for fetching score information representing scores of players as the time elapses, play event information fetch block (107) for fetching play event information representing behavior characteristic for a player, from the obstacle and a player contained in the content and the video information showing the score information displayed on the screen, and an image content recognition block (108) for comparing the score information immediately before the time when the play event information is generated with the score information immediately after that time and referencing the result of the play event information so as to recognize the image content shown by the play event information.

(57) 要約: 比較的安価で画像認識率の高い画像認識装置を提供するために、ネット等の障害物で区画された領域間で対戦するスポーツにおける選手の動作を、そのスポーツの放映中の番組又は放映前の素材映像やVTR等の記録媒体に記録されるコンテンツから認識する画像認識装置1に、対戦経過に伴う選手間の得点内容を示すスコア情報を取得するスコア情報取得部101と、前記コンテンツに含まれる前記障害物や選手や画面上に表示されるスコア情報等が映つ

[続葉有]



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドランスノート」を参照。

た映像情報から選手の特徴的な動作を示すプレイイベント情報を取得するプレイイベント情報取得部107と、プレイイベント情報が発生した時刻の直前のスコア情報と直後のスコア情報とを比較して当該プレイイベント情報がもたらす結果を参照することによりそのプレイイベント情報が示す画像内容を認識する画像内容認識部108とを備えるようにした。

明細書

画像認識装置及び画像認識プログラム

5 技術分野

本発明は、放映前の素材映像や放映あるいは記録媒体に記録されたスポーツ番組等スポーツに関するコンテンツにおいて、従来認識が困難であった画像内容に対しても好適に画像認識できる画像認識装置に関するものである。

背景技術

従来、テニスなどのスポーツ映像の各場面に対して、「パッシング成功」や「スマッシュ成功」といった画像内容を認識するための方法として、例えば、手入力によって映像情報のどの区間が「パッシング成功」か「スマッシュ成功」かを逐次入力して画像内容を認識したり、コンピュータによってボール、選手、コートラインのそれぞれの位置を抽出しそれら空間的相対関係の時間変化を総合的に判定することにより画像内容を認識したりする方法が知られている。

ところが、手入力による画像認識を行う場合には、確実に画像内容を認識することができるが、人件費が大きくなることや長時間のコンテンツを処理する場合には作業者に大きな負担を与えてしまうといった問題点があっ

た。また、コンピュータによる自動認識で画像認識を行う場合には、特にライン際におけるボールがライン上にあるかアウトかの判定を正確に得ることが困難であった。

5

発明の開示

上記の課題を解決するために、本発明は、次のような手段を講じたものである。

すなわち、本発明は、ネット等の障害物で区画された
10 領域間で対戦するスポーツにおける選手の動作を、その
スポーツの放映中の番組又は放映前の素材映像やVTR
等の記録媒体に記録されるコンテンツから認識する画像
認識装置であって、対戦経過に伴う選手間の得点内容を
示すスコア情報を取得するスコア情報取得部と、前記コ
15 ンテンツに含まれる前記障害物や選手や画面上に表示さ
れるスコア情報等が映った映像情報から選手の特徴的な
動作を示すプレイイベント情報を取得するプレイイベン
ト情報取得部と、プレイイベント情報が発生した時刻の
直前のスコア情報と直後のスコア情報とを比較して当該
20 プレイイベント情報がもたらす結果を参照することによ
りそのプレイイベント情報が示す画像内容を認識する画
像内容認識部とを備えていることを特徴とする。

このようなものであれば、プレイイベント情報が発生
した時刻の直前及び直後のスコア情報から確実にそのプ
25 レイイベント情報がどちらの得点に関係したかを知るこ

とができるため、該プレイイベント情報の内容を正確に把握して具体的な画像内容を認識可能な画像認識装置を提供することができる。

5 なお、本発明において前記コンテンツからスコア情報を抽出する具体的な態様としては、前記スコア情報取得部が、コンテンツに含まれる前記映像情報、解説者による解説音声等の音響情報又は放送中の電波に多重化して送信されるデータ情報のうち少なくとも一以上の情報からスコア情報を取得することが挙げられる。

10 また、コンテンツから選手の特徴的な動作を抽出するためには、ネット等の障害物や前記領域及びその領域外の境界を示す境界線等の使用施設情報と選手の位置を示す選手位置情報と前記領域間を移動し当該スポーツの得点のカウント対象となる使用用具情報とを映像情報から
15 抽出するドメイン要素抽出部と、当該スポーツを行うためルール情報を格納するルール情報格納部と、当該スポーツにおいて一般化した選手の特徴的な基本動作情報を格納する基本動作情報格納部を備え、前記ドメイン要素抽出部が映像情報からドメイン要素を抽出した際に抽出
20 したドメイン要素とルール情報及び基本動作情報格納部に格納する基本動作情報とに基づきその映像情報に示される選手の特徴的なプレイイベント情報を決定するプレイイベント情報決定部プレイイベント情報取得部が具備しているように構成することが好ましい。

25 この場合、コンテンツから選手の特徴的な動作をより

効率的に抽出するためには、前記選手位置情報が、選手とその選手がプレイ中常に持って使用する用具とを含む領域を示す位置情報であることが望まれる。

さらに、本発明において前記映像情報から選手位置情報
5 報を抽出する具体的な態様としては、前記ドメイン要素抽出部が、該ドメイン要素抽出部で抽出した使用施設情報に基づき前記映像情報から選手位置情報を抽出する方法が挙げられる。また、前記映像情報から使用用具情報を抽出する具体的な態様としては、前記ドメイン要素抽出
10 部が、該ドメイン要素抽出部で抽出した使用施設情報及び選手位置情報に基づき前記映像情報からボール等の使用用具情報を抽出する方法が挙げられる。

ところで、選手のより複雑な動作等の画像認識を行えるようにするためには、前記プレイイベント情報決定部
15 で決定した複数のプレイイベント情報を時間経過順に並べて出力するプレイイベントインデックス情報出力部を前記プレイイベント情報取得部が具備しているように構成し、さらに、このプレイイベントインデックス情報出力部が、前記プレイイベント情報とともに前記使用用具
20 情報を時間経過順に並べて出力することが望ましい。

また、コンテンツからその分野に関するコンテンツ要素を好適に抽出するためには、前記使用施設情報、前記選手位置情報、前記使用用具情報及び前記ルール情報が、画像抽出の対象となるスポーツ種目に関する知識に基づ
25 くものであればよい。

図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の実施形態における画像認識装置の機器構成図である。

5 第 2 図は、同実施形態における機能ブロック図である。

第 3 図は、同実施形態における映像情報からコートラインの抽出に用いるコートモデルを示す図である。

第 4 図は、同実施形態における映像情報からネットラインの抽出に用いるネットモデルを示す図である。

10 第 5 図は、同実施形態における映像情報から抽出したコートライン及びネットラインを示す図である。

第 6 図は、同実施形態における選手領域の検出を示す図である。

15 第 7 図は、同実施形態におけるボール領域の検出を示す図である。

第 8 図は、同実施形態におけるボール位置の追跡を示す図である。

第 9 図は、同実施形態における基本動作情報格納部の格納態様を示す図である。

20 第 10 図は、同実施形態におけるルール情報格納部の格納態様を示す図である。

第 11 図は、同実施形態における選手基本動作の識別を示す図である。

25 第 12 図は、同実施形態における各選手のプレイイベント情報及びボール位置をスコア情報と関連づけたタイム

チャートを示す図である。

第 1 3 図は、同実施形態における映像情報から画像認識を行う過程を示すフロー図である。

5 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施形態について図面を参照して説明する。

第 1 図は、本実施形態における画像認識装置の機器構成を示す機器構成図である。第 2 図は、同実施形態における機能ブロック図である。

本実施形態に係る画像認識装置は、テレビジョン受像機 T V や V T R 等の記録再生装置を用いて表示する放映中の番組や記録媒体などに記録されるスポーツに関するコンテンツから、特徴的な試合中の選手の動作を認識するものであって、第 1 図に示すように、テレビジョン受像機 T V や V T R 等の記録再生装置と接続される入出力インタフェイス 1 1 と、データやプログラム等を記憶する H D D 等の外部記憶装置 1 2 や内部メモリ 1 3 と、前記外部記憶装置 1 2 等に記憶させたプログラムにしたがって作動し当該装置を画像認識装置 1 として機能させる C P U 1 4 と、ユーザの利用者情報を受け付けるキーボードやマウス等のユーザインタフェイス 1 5 等とを主な構成要素としている。なお、ここで「コンテンツ」とは、選手の動作、コート斜め上から縦方向にコートが映る

ようなアングルで撮影されたショット、審判、観客のアップとなるショット等を含む映像や解説者等の音声を含むものとしている。本実施形態では、「コンテンツ」の一例としてテニス番組を例に挙げて説明する。

5 一方、この画像認識装置 1 を機能面で説明すると、前記 CPU 14 等が動作することにより、第 2 図に示すように、スコア情報取得部 101、ドメイン要素抽出部 102、基本動作情報格納部 103、ルール情報格納部 104、プレイイベント情報決定部 105 とプレイイベント
10 インデックス情報出力部 106 とを備えるプレイイベント情報取得部 107、画像内容認識部 108 等としての機能を有している。

以下、これら各部を詳述する。

スコア情報取得部 101 は、テレビジョン受像機に表
15 示される映像情報を画像解析して対戦経過に伴う選手間の得点内容を示すスコア情報を自動的に取得するものであって、前記入出力インタフェース 11 等を利用して構成されている。なお、本実施形態においてスコア情報取得部 101 が自動的にスコア情報を取得するように構成
20 しているが、手入力によりスコア情報を取得するなど、任意の方法でスコア情報は取得することができる。

ドメイン要素抽出部 102 は、ネット等の障害物や区画された領域たるコート及びそのコート外の境界を示す境界線たるコートライン等の使用施設情報と、選手の位置
25 を示す選手位置情報と、前記コート間等を移動し当該

- スポーツの得点のカウント対象となる使用用具情報とを映像情報から抽出するものである。なお、本実施形態では、抽出する使用施設情報をコートラインとネットラインとし、また、抽出する選手位置情報を対戦するプレイヤー1の位置情報とプレイヤー2の位置情報とし、さらに、抽出する使用用具情報をテニスボール（以下、「ボール」と称する。）としている。さらに、このドメイン要素で抽出した使用施設情報、選手位置情報、使用用具情報を、以下、ドメイン要素と総称する。
- 10 より具体的には、使用施設情報の抽出は、第3図に示すように、コートラインの代表的な点を示すコート特徴点 $P_{c_1}, \dots, P_{c_{14}}$ （以下、「 P_c 」と総称する。）、コートライン L_{c_1}, \dots, L_{c_9} （以下、「 L_c 」と総称する。）を定めたコートモデルと、第4図に示すように、ネットラインの代表的な点を示すネット特徴点 P_{n_1}, \dots, P_{n_3} （以下、「 P_n 」と総称する。）、ネットライン L_{n_1}, L_{n_2} （以下、「 L_n 」と総称する。）を定めたネットモデルとを参照し、コートライン、ネットラインの順に映像情報から抽出するように設定している
- 15
- 20

まず、コートラインの抽出は、映像情報から前記コート特徴点を検出することによって抽出するようにしている。さらに詳述すると、時刻 $t = 0$ において、初期特徴点 $P_c(0)$ を入力として与え、次に、 $P_c(0)$ で決まるコートライン $L_c(0)$ について、各ラインをハフ

25

平面に変換し、ハフ平面上における各ピーク点を中心に
大きさ w_{th} 、 w_r の検出窓 $W_c(0)$ を用意するよう
に設定している。また、時刻 $t = t$ において、まず、原
画像の2値化画像 $B(t)$ とコートライン $L_c(t-1)$
5) の近傍領域とのANDをとり、コート近傍のみからな
る2値化画像（以下、「コートライン2値画像」と呼ぶ。
） $B_c(t)$ を生成するように設定している。そして、
これを各ライン毎にハフ変換し、各検出窓 $W_c(t-1)$
で制限される範囲でピーク検出を行い、コート特徴点
10) $P_c(t)$ を更新し、再び、コートライン $L_c(t)$ を
ハフ変換し、検出窓 $W_c(t)$ も更新することにより、
映像情報からコートラインを抽出するように設定してい
る。なお、パンニングなどによってコート特徴点が画面
から外れた場合には、コート中央のコート特徴点 P_{c_i}
15) (t) ($i = 9, 10, 12, 13$ or $10, 11, 13$
、 14) は画面内に常に映っていることを仮定し、連結
知識を用いて画面外の点を推定して更新するように設定
している。同様の理由で、いくつかの初期特徴点は省略
してもよい。なお、連結知識とは、例えば、コート中央
20) のコート特徴点 $P_{c_i}(t)$ ($i = 9, 10, 12, 13$
) を連結すればコートモデル上に意味付け可能な区画を
構成できるといった当該スポーツを行う知識に基づき定
義されるものである。

次に、ネットラインの抽出は、時刻 $t = 0$ での初期特
25) 徴点 $P_n(0)$ を入力として与え、コートラインと同様

に、各ライン毎にネットライン $L_n(0)$ 、検出窓 $W_n(0)$ を用意し、一方、時刻 $t = t$ においては、原画像の 2 値化画像からコートライン 2 値画像を除いた画像 $B_n(t) = B(t) - B_c(t)$ をネットライン 2 値画像
5 として生成し、これを用いてハフ変換、検出窓内でピーク検出を行って特徴点 $P_n(t)$ を更新し、映像情報からネットラインを抽出するように設定している。

以上のようにして、第 5 図に示すように、コートライン及びネットラインを抽出することができる。

10 次に、映像情報からこれらコートライン及びネットラインを除去した 2 値画像において重なりが最大となる領域を特定することで選手位置情報を抽出するように構成している。

より具体的には、時刻 $t = t$ において前後 s フレーム
15 離れた画像との差分を求め適当な閾値で 2 値画像 $B_1(t)$ 、 $B_2(t)$ を生成する。なお、ここで、 $B_1(t) = \text{BIN}(I(t) - I(t - s))$ 、 $B_2(t) = \text{BIN}(I(t + s) - I(t))$ としている。ここで BIN は () 内の引数を 2 値化することを示す関数である。

20 そして、これら 2 つの差分画像の AND 演算を行った結果得られる 2 値画像を $B_{diff}(t)$ と、時刻 $t = t$ における画像 $I(t)$ の点で予め用意した選手のユニフォーム等の代表色に対応する色クラスタ内に含まれるものを 1 とした 2 値画像 $B_{label}(t)$ とに基づきコート
25 ライン及びネットラインを消去する。さらに、選手領域と

の重なり部分を除去したと考えられる領域については拡大縮小処理によって領域を補完する。そしてこのようにして得られた2つの画像のOR演算を行い、第6図に示すような2値画像 $B(t)$ を得る。このようにして得た

5 2値画像 $B(t)$ 内で連結領域のラベリングを行い、ノイズの影響を避けるため、これを数フレーム観測し、コート近傍内にある一定以上の面積をもつ領域を選手初期位置とする。そして、時刻 $t = t$ における一定以上の面積をもつ領域のうち、時刻 $t = t - 1$ の選手領域の近傍

10 に存在し、かつ、面積差が最も小さい領域を時刻 $t = t$ における選手領域 p と判定し、選手位置情報を得られるように設定している。

そして、このようにして抽出した選手位置情報との距離に応じて、検出モードと追跡モードとを切り替えること

15 とでボールを抽出するように構成している。

さらに詳述すると、検出モードとは、予め用意した大きさ $b_x \times b_y$ のボールを含む所定のテンプレート $T_b(x, y)$ に基づき、第7図に示すように、時刻 t において選手領域 p を消去した画像 I'_B 内の選手近傍領域に

20 おいて、テンプレート $T_b(x, y)$ 以下の面積のボール候補 B_a 位置を全て検出するものであって、時刻 $t = t + 1, t + 2, \dots$ についても同様にボール候補を検出し、選手位置を中心に放射状に連続して検出されるボール候補 B_a を絞り込み、最終的に残った1つのボール

25 候補 B_a の組みをその時区間のボール軌道 BW と特定す

ることができる。ここで、前記テンプレート $T_b(x, y)$ とは、映像情報からボールを抽出するために設ける一種のツールであって、本実施形態では、映像中に拡大あるいは縮小表示されるボールの大きさを暫定的に b_x
5 $\times b_y$ とし、この $b_x \times b_y$ から外周を外側へ若干拡大したものをテンプレートとして設定している。

追跡モードとは、前記テンプレート $T_b(x, y)$ とのテンプレートマッチングによりボール軌道 BW を追跡するものである。ただし、ボール軌道 BW は微小時間で
10 ほぼ直線とみなせると仮定し、前回検出された移動量をそのまま現フレームに加えた位置を予測中心として探索を行う。そして、選手領域とボール候補 Ba 位置との距離がある閾値より小さくなったら、前記検出モードを実行し、そうでなければ、この追跡モードを繰り返し行う
15 ように設定している。

そして、以上のようにして、第8図に示すように、任意の時間区間におけるボール軌道 BW を得ることができる。なお、第8図は、ボールの軌道 BW をわかりやすく表現するために、任意の時刻の映像情報に重ねて表示し
20 ている。

基本動作情報格納部 103 は、当該スポーツにおける一般化した選手の特徴的な基本動作情報を格納するものであって、前記外部記憶装置 12 や内部メモリ 13 の所定領域に形成している。なお、本実施形態では、基本動作
25 情報は、第9図に示すように、選手がその場に留まる

動作を表す“s t a y”、選手の移動動作を表す“m o v e”、フォアハンドスイング動作を表す“f o r e h a n d _ s w i n g”、バックハンドスイング動作を表す“b a c k h a n d _ s w i n g”、オーバーヘッドスイング動作を表す“o v e r h e a d _ s w i n g”の5種類
5 の属性値を、本システムにおいてユニークな値を示す基本動作情報IDと対応させて格納するようにしている。

ルール情報格納部104は、当該スポーツを行うために必要なルール情報と当該スポーツを行う選手の動作を示す動作インデックスルール情報とを格納するものであ
10 った、前記外部記憶装置12や内部メモリ13の所定領域に形成している。より具体的にこの動作インデックスルール情報は、例えば、第10図に示すように、選手の動作インデックス「サービス」を示す動作インデックス
15 ルール情報を、前記基本動作情報に基づき「両選手がある同時刻においてコート外側区画にてともに“s t a y”し、次にいずれかの選手がコート外側区画において“o v e r h e a d _ s w i n g”を行う。」といった内容で定義したり、選手の動作インデックス「ネットダッシュ
20 ュする」を示す動作インデックスルール情報を、「あるボール打撃時刻における打者選手がネットコート以外の区画におり、次のボール打撃時刻においてネットコート内に位置する。」といった内容で定義されるものである。

プレイイベント情報取得部107はプレイイベント情報決定部105とプレイイベントインデックス情報出力
25

部 1 0 6 とを備え、前記コンテンツに含まれる前記障害物や選手や画面上に表示されるスコア情報等が映った映像情報から選手の特徴的な動作を示すプレイイベント情報を時間経過順に並べて取得するものである。

- 5 より具体的には、プレイイベント情報決定部 1 0 5 は、前記ドメイン要素抽出部 1 0 2 が映像情報から抽出したドメイン要素とルール情報及び動作インデックスルール情報と基本動作情報格納部 1 0 3 に格納する基本動作情報とに基づきその映像情報に示される選手の特徴的な
- 10 プレイイベント情報を決定するものである。

- さらに詳述すると、“f o r e h a n d _ s w i n g”、“b a c k h a n d _ s w i n g”、“o v e r h e a d _ s w i n g”等、選手の基本動作の識別は、ボール打撃時刻における、選手位置とボール位置との相対的位置関係や、コートライン及びネットラインとの位置関係を総合的に判断することにより行うように設定している。
- 15 例えば、第 1 1 図に示すように、ボール打撃時刻においてボールが選手を囲む外接四角形上部の識別ラインより上方にあれば“o v e r h e a d _ s w i n g”、選手
- 20 重心に対してフォアサイドあるいはバックサイドにあれば、それぞれ“f o r e h a n d _ s w i n g”、“b a c k h a n d _ s w i n g”と判定するように設定している。なお、前記識別ラインは、選手外接四角形の y 方向の長さに応じ一定の比率で決まる選手領域上部に設定
- 25 している。

プレイイベントインデックス情報出力部 106 は、前記プレイイベント情報決定部 105 で決定した複数のプレイイベント情報とボール位置情報とを時間経過順に並べたタイムチャートとしてプレイイベント情報取得部 107 に出力するものである。

さらに詳述すると、第 12 図に示すように、プレイヤー 1 及びプレイヤー 2 とボールとの関係を時間経過順に並べて記述したものである。例えば、プレイヤー 1 の “overhead_swing” に相当する矢印は、その時区
10 間の間、プレイヤー 1 にあたる選手は基本動作 “overhead_swing” をしており、コート上の j - 1 個の代表点 (p_{i+1} 、 \dots 、 p_j) からなる軌道 BW をたどったことを表している。

画像内容認識部 108 は、前記プレイイベント情報取得部 107 で取得したプレイイベント情報が発生した時刻の直前のスコア情報と直後のスコア情報とを比較して
15 当該プレイイベント情報をもたらす結果を参照することによりそのプレイイベント情報が示す画像内容を認識するものである。

20 より具体的に、第 12 図でプレイイベント情報が発生した直後の時刻 $T1$ 、 $T2$ 、 $T3$ に対して説明する。

まず、プレイヤー 1 は時刻 $T1$ 直前に “overhead_swing” を行ったのち時刻 $T1$ 直後には “move” を行っている。一方、プレイヤー 2 は時刻 $T1$ 直前
25 に “move” を行ったのち時刻 $T1$ 直後には “back

“k h a n d _ s w i n g”を行っている。また、ボールは、時刻 T 1 直前直後にかけて“h i t”されたのち“b o u n c e”し、さらに“h i t”されている。このとき時刻 T 1 の直前直後では、プレイヤー 1 及びプレイヤー 2 のスコアは変化していないことから、時刻 T 1 直前のプレイヤー 1 及びプレイヤー 2 が行ったプレイイベント情報は、得点にからむ特徴的な動作ではないことを当該画像内容認識部 108 は認識する。

また、時刻 T 2 の直前にプレイヤー 1 は“m o v e”を行なったのち時刻 T 2 の直後に“f o r e h a n d _ s w i n g”を行っている。一方、プレイヤー 2 は“b a c k h a n d _ s w i n g”を行なったのち時刻 T 2 の直後に“m o v e”を行っている。また、ボールは、時刻 T 2 直前直後にかけて“h i t”されている。このとき時刻 T 2 の直前直後では、プレイヤー 1 及びプレイヤー 2 のスコアは変化していないことから、時刻 T 2 直前のプレイヤー 1 及びプレイヤー 2 が行ったプレイイベント情報は、得点にからむ特徴的な動作ではないことを当該画像内容認識部 108 は認識する。

そして、時刻 T 3 の直前にプレイヤー 1 は“f o r e h a n d _ s w i n g”を行なったのち時刻 T 3 の直後に“s t a y”を行っている。一方、プレイヤー 2 は“m o v e”を行なったのち時刻 T 3 の直後に“s t a y”を行っている。また、ボールは、“h i t”されたのち時刻 T 3 直前に“b o u n c e”し時刻 T 3 直後に“u n d e t

e c t e d” している。そして、この時刻 T 3 直前直後において、プレイヤー 1 の得点が 0 から 1 5 に変化していることから、プレイヤー 1 の “ f o r e h a n d _ s w i n g ” によって “ h i t ” されたボールは、プレイヤー 2 のコートで “ b o u n c e ” し、プレイヤー 2 に打ち返されずにプレイヤー 1 の得点になったと当該画像内容認識部 1 0 8 は認識する。そして、このような一連のプレイイベント情報に関して基本動作情報格納部 1 0 3 やルール情報格納部 1 0 4 を参照することにより、このプレイイベント情報が「パッシングが成功」として認識する。

次に、本実施形態の画像認識装置の動作を第 1 3 図に示すフロー図を用いて説明する。

まず、映像情報からコートラインとネットラインとをそれぞれ抽出し（ステップ S 1 0 1）、映像情報からこれらコートライン及びネットラインを除去した 2 値画像において重なりが最大となる領域を特定することで選手位置情報を抽出する（ステップ S 1 0 2）。抽出した選手位置情報に基づき映像情報からボールを抽出する（ステップ S 1 0 3）。抽出したドメイン要素とルール情報及び動作インデックスルール情報と基本動作情報とに基づき、その選手のプレイイベント情報を決定し（ステップ S 1 0 4）、ボール位置情報とともに時間経過順に並べて出力する（ステップ S 1 0 5）。そして、このプレイイベント情報が起こった前後のスコア情報の状態に基づきこのプレイイベント情報の意味付けを行うことによりその映像

情報の画像を認識する（ステップS106）。

以上のようにして、プレイイベント情報が発生した時刻の直前及び直後のスコア情報から確実にそのプレイイベント情報がどちらの得点に関係したかを知ることができるため、該プレイイベント情報の内容を正確に把握して具体的な画像内容を認識可能な画像認識装置を比較的安価に提供することができる。

なお、本実施形態において、コンテンツをテニス番組とし、その映像情報から抽出するドメイン要素を使用施設情報をコートライン及びネットラインとしたが、コンテンツが他のスポーツ番組等に替われば抽出する使用施設情報もこれらから変更されることは言うまでも無い。また、選手位置情報、使用用具情報に関してもこれと同様に変更することとなる。

また、本実施形態では、プレイイベント情報を時間経過順に並べてからその前後のスコア情報を取得するように構成していたが、例えば、時間経過順に並べずそのプレイイベント情報が発生した時刻の前後のスコア情報を取得するように構成してもよい。また、取得するプレイイベント情報の内容やこれを取得するその過程は各種態様が考えられる。

さらに、テレビジョン受像機TVやVTR等の記録再生装置を用いて表示する放映中の番組や記録媒体などに記録されるスポーツに関するコンテンツから、特徴的な試合中の選手の動作を認識するように構成していたが、

例えば、スタジアムで当該スポーツを撮影した放映される前の素材映像やインターネット上にアーカイブ化されている映像情報から、特徴的な試合中の選手の動作を認識するなど、画像認識を行うコンテンツの対象となる媒体は本実施形態に限られるものではない。

また、 $b_x \times b_y$ のボールを含む所定のテンプレート $T_b(x, y)$ を用いて映像情報からボールを抽出するように構成していたが、このテンプレートを用いずにボールを抽出しても構わない。

10 その他、各部の具体的構成についても上記実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。

15 産業上の利用可能性

上述したように、本発明によれば、プレイイベント情報が発生した時刻の直前及び直後のスコア情報から確実にそのプレイイベント情報がどちらの得点に関係したかを知ることができるため、該プレイイベント情報の内容を正確に把握して具体的な画像内容を認識可能な画像認識装置を比較的安価に提供することができる。

また、このような画像認識装置を用いれば、放映中の番組や記録再生装置で再生するのコンテンツから自分の見たい箇所を抽出するだけでなく、例えば、インターネット等にアーカイブ化される映像情報にアクセスし、映

像中の自分の見たい箇所を好適に抽出することも可能となる。

請求の範囲

1. ネット等の障害物で区画された領域間で対戦するスポーツにおける選手の動作を、そのスポーツの放映中の番組又は放映前の素材映像やVTR等の記録媒体に記録されるコンテンツから認識する画像認識装置であって、対戦経過に伴う選手間の得点内容を示すスコア情報を取得するスコア情報取得部と、前記コンテンツに含まれる前記障害物や選手や画面上に表示されるスコア情報等が映った映像情報から選手の特徴的な動作を示すプレイイベント情報を取得するプレイイベント情報取得部と、プレイイベント情報が発生した時刻の直前のスコア情報と直後のスコア情報とを比較して当該プレイイベント情報がもたらす結果を参照することによりそのプレイイベント情報が示す画像内容を認識する画像内容認識部とを備えていることを特徴とする画像認識装置。

2. 前記スコア情報取得部が、コンテンツに含まれる前記映像情報、解説者による解説音声等の音響情報又は放送中の電波に多重化して送信されるデータ情報のうち少なくとも一以上の情報からスコア情報を取得することを特徴とする請求の範囲第1項記載の画像認識装置。

3. ネット等の障害物や前記領域及びその領域外の境界を示す境界線等の使用施設情報と選手の位置を示す選手位置情報と前記領域間を移動し当該スポーツの得点の力

5 ウント対象となる使用用具情報とを映像情報から抽出するドメイン要素抽出部と、当該スポーツを行うためルール情報を格納するルール情報格納部と、当該スポーツにおいて一般化した選手の特徴的な基本動作情報を格納する基本動作情報格納部を備え、前記ドメイン要素抽出部が映像情報からドメイン要素を抽出した際に抽出したドメイン要素とルール情報及び基本動作情報格納部に格納する基本動作情報とに基づきその映像情報に示される選手の特徴的なプレイイベント情報を決定するプレイイベント情報決定部を前記プレイイベント情報取得部が具備していることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項記載の画像認識装置。

10

4. 前記選手位置情報が、選手とその選手がプレイ中に持って使用する用具とを含む領域を示す位置情報であることを特徴とする請求の範囲第3項記載の画像認識装置。

15

5. 前記ドメイン要素抽出部が、該ドメイン要素抽出部で抽出した使用施設情報に基づき前記映像情報から選手位置情報を抽出することを特徴とする請求の範囲第3項又は第4項記載の画像認識装置。

20

6. 前記ドメイン要素抽出部が、該ドメイン要素抽出部で抽出した使用施設情報及び選手位置情報に基づき前記映像情報から使用用具情報を抽出することを特徴とする請求の範囲第3項、第4項又は第5項記載の画像認識装置。

25

7. 前記プレイイベント情報決定部で決定した複数のプレイイベント情報を時間経過順に並べて出力するプレイイベントインデックス情報出力部を、前記プレイイベント情報取得部が具備していることを特徴とする請求の範囲第3項、第4項、第5項又は第6項記載の画像認識装置。

8. 前記プレイイベントインデックス情報出力部が、前記プレイイベント情報とともに前記使用用具情報を時間経過順に並べて出力することを特徴とする請求の範囲第7項記載の画像認識装置。

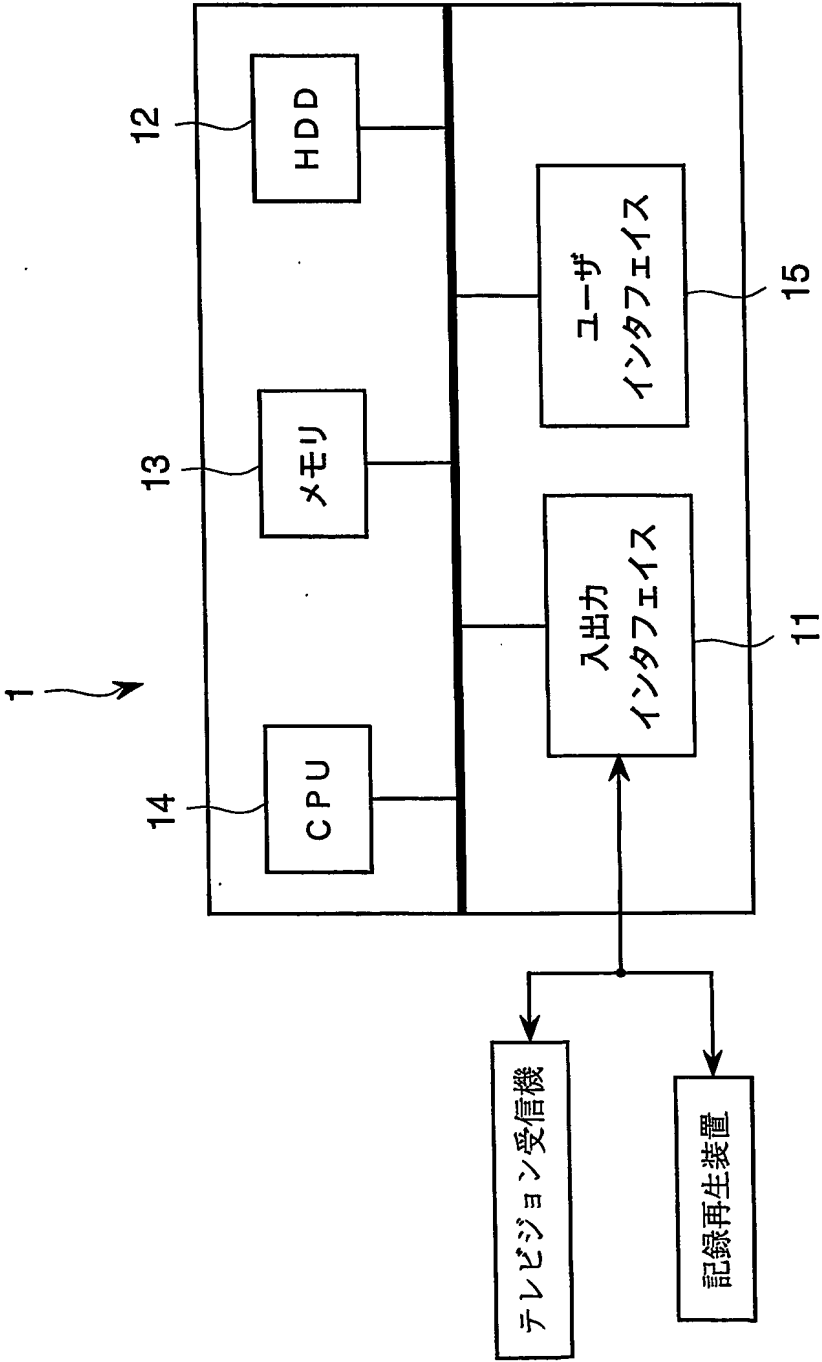
9. 前記使用施設情報、前記選手位置情報、前記使用用具情報及び前記ルール情報が、画像抽出の対象となるスポーツ種目に関する知識に基づくものであることを特徴とする請求の範囲第3項、第4項、第5項、第6項、第7項又は第8項記載の画像認識装置。

10. コンピュータを作動させて、ネット等の障害物で区画された領域間で対戦するスポーツにおける選手の動作を、そのスポーツの放映中の番組又は放映前の素材映像やVTR等の記録媒体に記録されるコンテンツから認識する画像認識装置を稼動するプログラムであって、当該コンピュータを、対戦経過に伴う選手間の得点内容を示すスコア情報を取得するスコア情報取得手段と、前記コンテンツに含まれる前記障害物や選手や画面上に表示されるスコア情報等が映った映像情報から選手の特徴的な動作を示すプレイイベント情報を取得するプレイイベ

ント情報取得手段と、プレイイベント情報が発生した時刻の直前のスコア情報と直後のスコア情報とを比較して当該プレイイベント情報がもたらす結果を参照することによりそのプレイイベント情報が示す画像内容を認識する画像内容認識手段として機能させることを特徴とする画像認識プログラム。

5

第1図



2/13

第2図

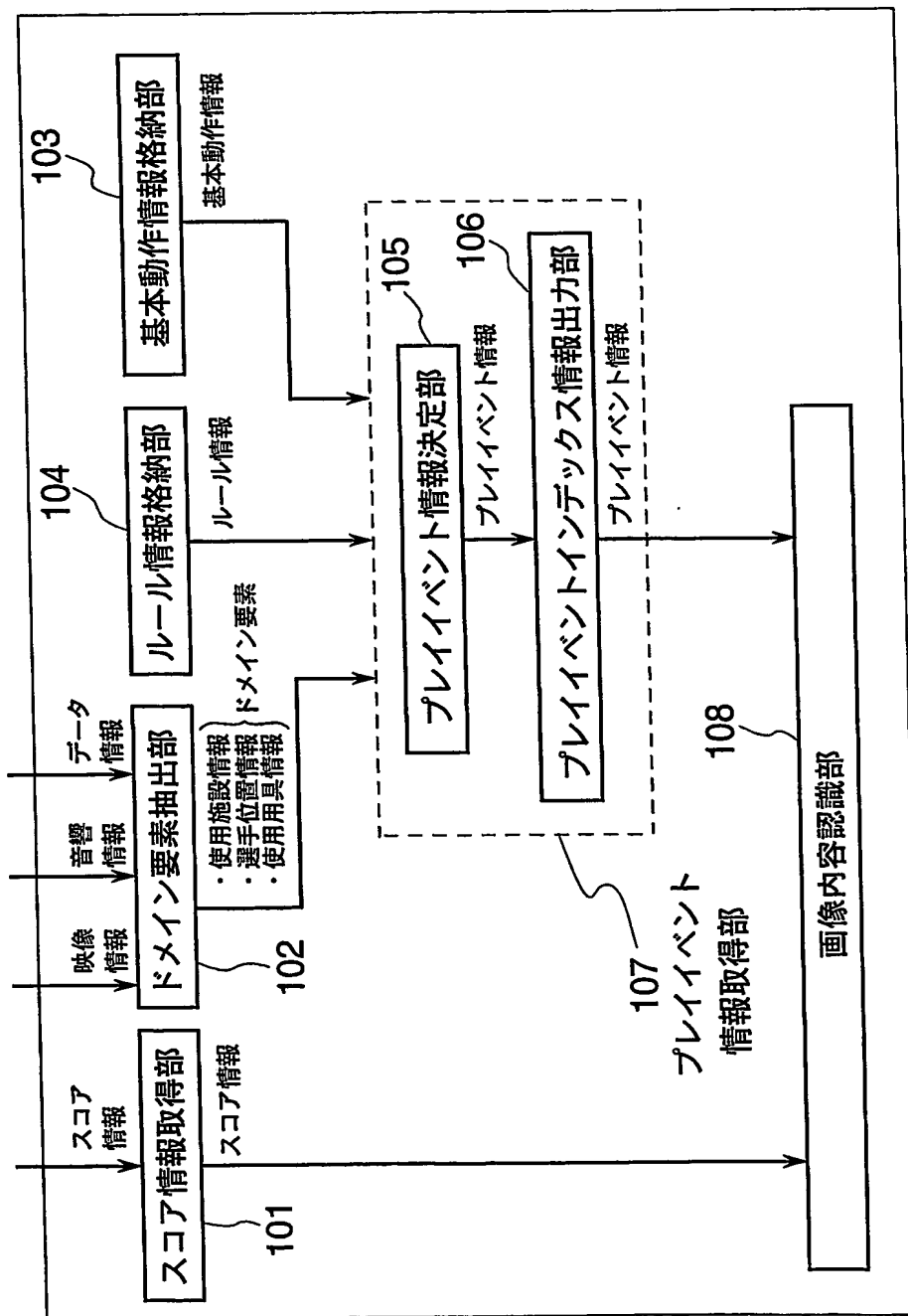
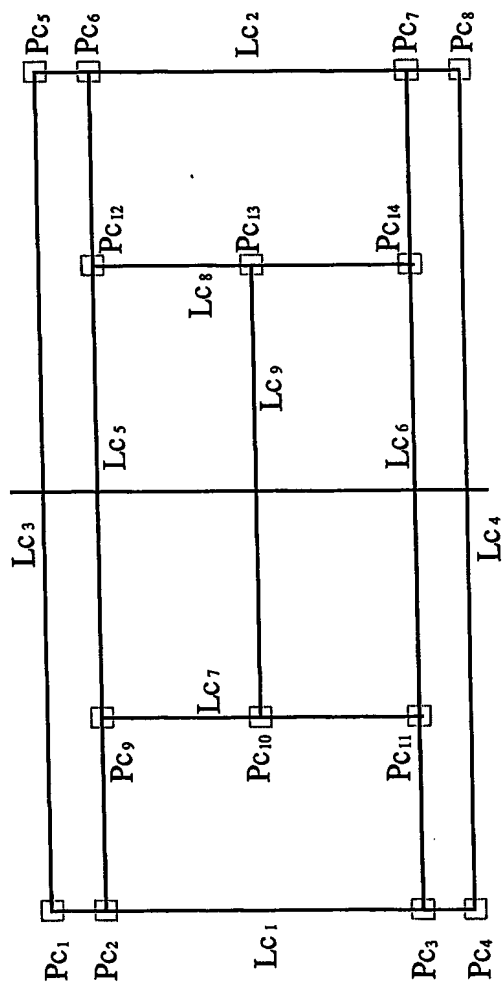
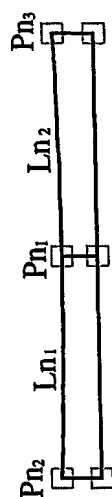


図
3
無



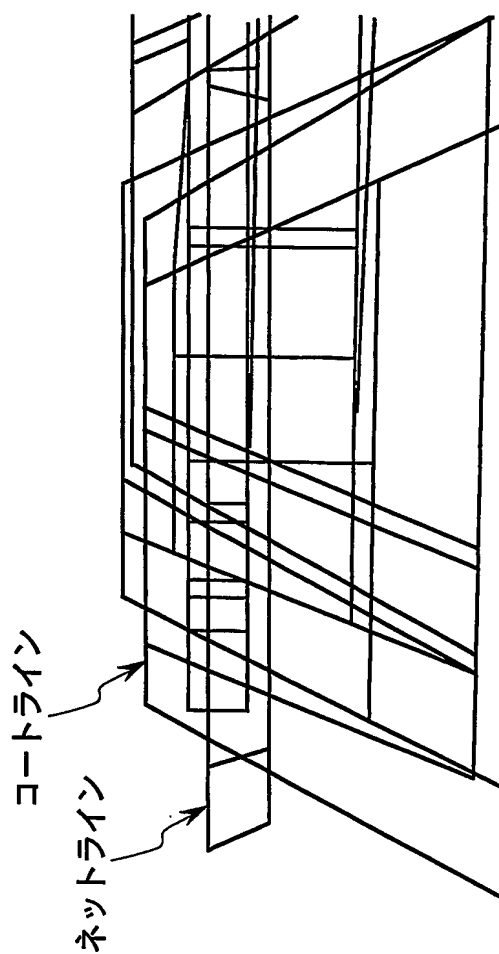
4/13

第4図

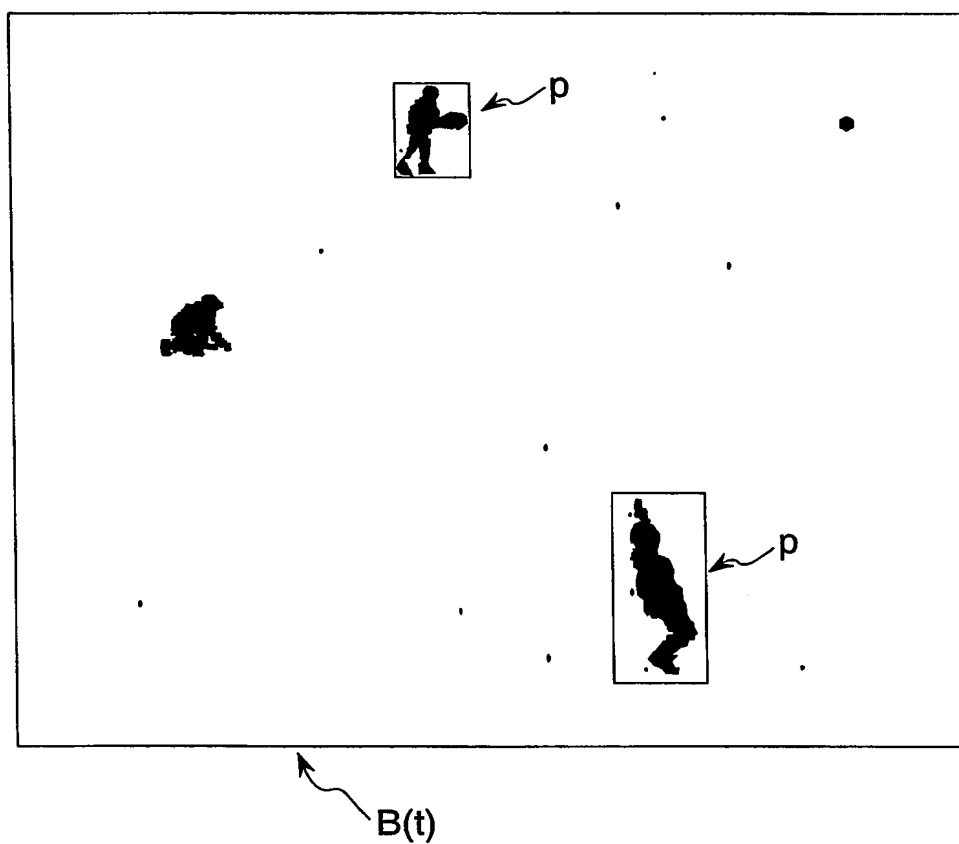


5/13

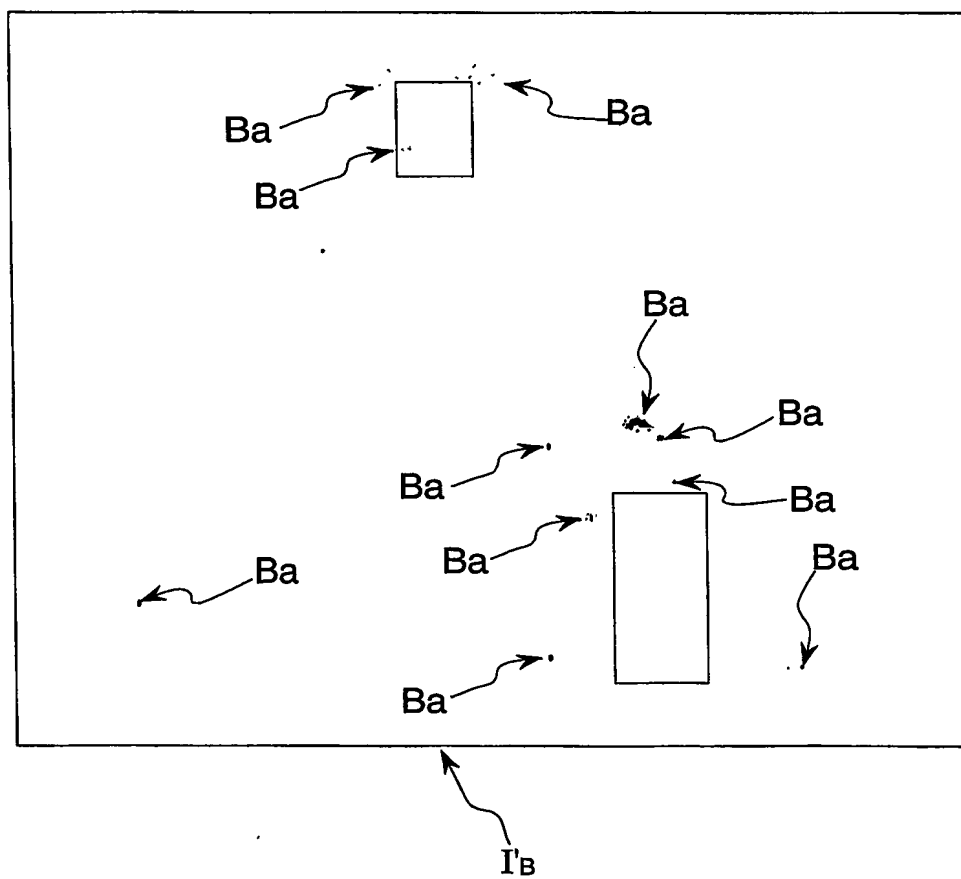
第5図



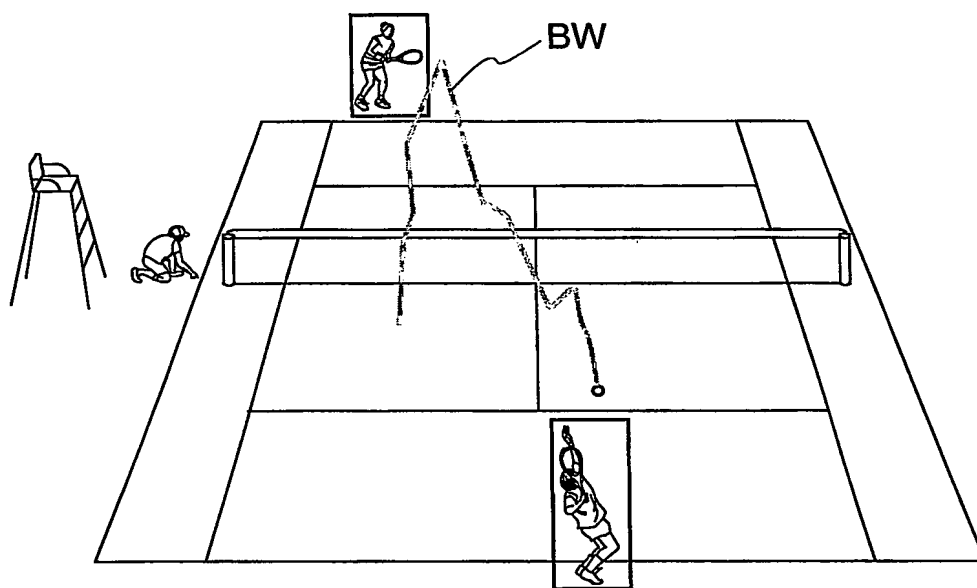
6/13
第6図



7/13
第7図



8/13
第8図



9/13

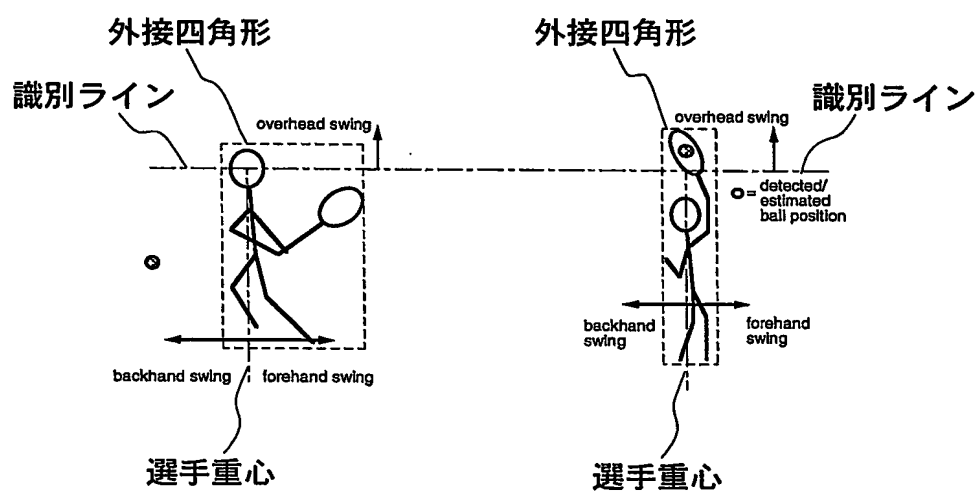
第9図

基本動作情報ID	基本動作情報
K0001	stay
K0002	move
K0003	forehand-swing
K0004	backhand-swing
K0005	overhead-swing

10/13
第10図

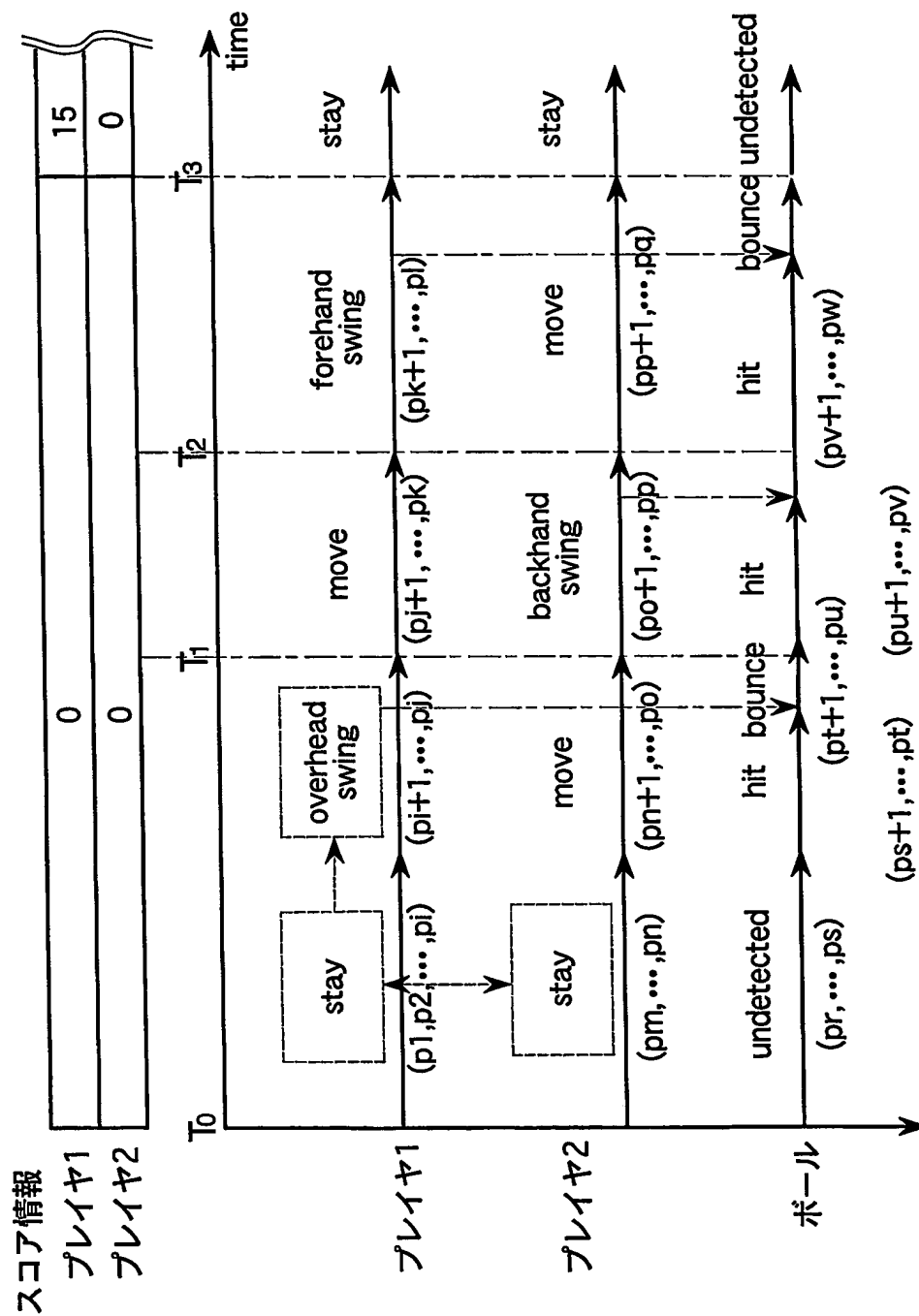
動作インデックス	動作インデックスルール情報
サービス	両選手がある同時刻においてコート外側区画にてともに"s t a y"し、次にいずれかの選手がコート外側区画において"o v e r h e a d _ s w i n g"を行う。
ネットダッシュする	あるボール打撃時刻における打者選手がネットコート以外の区画におり、次のボール打撃時刻においてネットコート内に位置する。
・ ・ ・	・ ・ ・

11/13
第11図

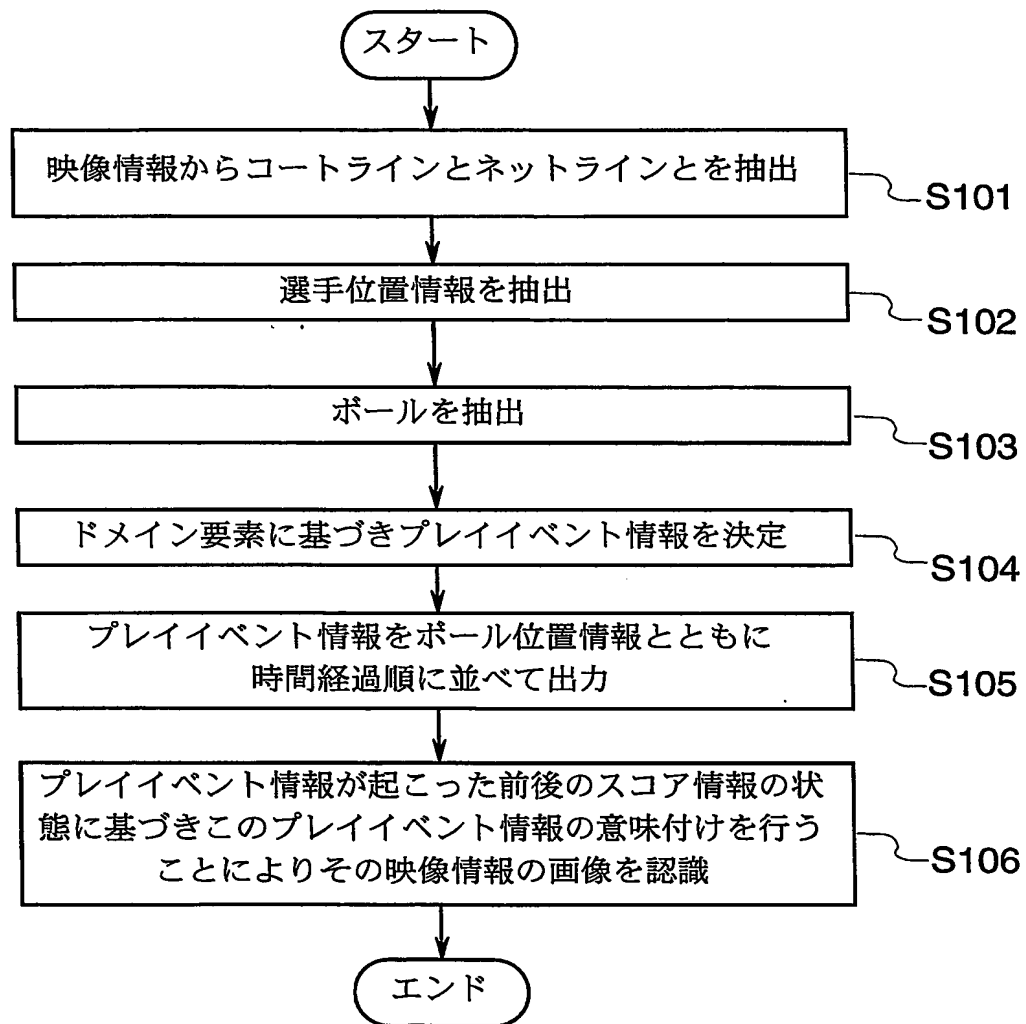


12/13

第12図



13/13
第13図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/07649

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G06T7/20, G06T7/60, G06T1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G06T7/20, G06T7/60, G06T1/00, H04N5/91-5/956,
H04N7/18, G06F17/30, A63B69/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JICST FILE (JOIS)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Hisashi MIYAMORI, "Eizo-Onkyo Joho no Kyochoniyoru Naiyo Kensaku no tame no Dosa Shikibetsu Seido no Kaizen", Information Processing Society of Japan Kenkyu Hokoku, 08 March, 2002 (08.03.02), Vol.2002, No.26, pages 89 to 94	1-10
A	EP 820788 A2 (Kabushiki Kaisha ASOBOU'S), 28 January, 1998 (28.01.98), & US 6071002 A & JP 9-313660 A	1-10
A	EP 1182582 A2 (Mitsubishi Denki Kabushiki Kaisha), 27 February, 2002 (27.02.02), & JP 2002-135804 A	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 August, 2002 (28.08.02)

Date of mailing of the international search report
10 September, 2002 (10.09.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06T 7/20, G06T 7/60, G06T 1/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06T 7/20, G06T 7/60, G06T 1/00, H04N 5/91-5/956, H04N 7/18, G06F 17/30, A63B 69/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル (JOIS)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	宮森恒, 映像・音響情報の協調による内容検索のための動作識別精度の改善, 情報処理学会研究報告, 2002. 03. 08, Vol. 2002, No. 26, pp. 89-94	1-10
A	EP 820788 A2 (K.K. ASOBOU'S) 1998. 01. 28&US 6071002 A&JP 9-313660 A	1-10
A	EP 1182582 A2 (MITSUBISHI DENKI K.K.) 2002. 02. 27&JP 2002-135804 A	1-10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 08. 02

国際調査報告の発送日

10.09.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松浦 功

5H

9181

電話番号 03-3581-1101 内線 3531